

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

G 02 B 5/14

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 30 04 379 A 1

①①

Offenlegungsschrift 30 04 379

②①

Aktenzeichen:

P 30 04 379.9

②②

Anmeldetag:

6. 2. 80

④③

Offenlegungstag:

14. 8. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

6. 2. 79 V.St.v.Amerika 9976

⑤④

Bezeichnung:

Gehäuse für einin der Lichtleitfaseroptik verwendbares Bauelement und Bauelement mit einem solchen Gehäuse

⑦①

Anmelder:

Texas Instruments Inc., Dallas, Tex. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter:

Prinz, E., Dipl.-Ing.; Hauser, G., Dr.rer.nat.; Leiser, G., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder:

Hailey, Michael R., Garland; Dierschke, Eugene G., Dallas; Harris, Richard D.; Haesley, Barry F.; Richardson; Tex. (V.St.A.)

DE 30 04 379 A 1

ORIGINAL INSPECTED

3004379

Patentanwälte

Dipl.-Ing.
E. Prinz

-

Dipl.-Chem.
Dr. G. Hauser

-

Dipl.-Ing.
G. Leiser

Ernsbergstrasse 19

8 München 60

Unser Zeichen: T 3292

4. Februar 1980

TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED
13500 North Central Expressway
Dallas, Texas, V.St.A.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Gehäuse für ein in der Lichtleitfaseroptik verwendbares Bauelement, gekennzeichnet durch
 - a) ein präzisionsgeformtes Gehäuseteil mit einem Ausrichtloch, bei dem ein Ende zur Aufnahme einer Lichtleitfaser angeordnet ist, und
 - b) eine Einrastvorrichtung in Kombination mit dem Gehäuseteil zum Anbringen eines Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelements am anderen Ende des Ausrichtlochs zur optischen Kopplung mit der Lichtleitfaser.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrastvorrichtung einstückig mit dem Gehäuseteil ausgebildet ist, in dem sich das Ausrichtloch befindet.
3. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrastvorrichtung als Teil eines zweiten Gehäuseteils enthalten ist, das präzise mit dem ersten Gehäuseteil zusammenpaßt.

Schw/Ba

BAD ORIGINAL

030033/0771

4. In der Lichtleitfasertechnik einsetzbare Emitter- oder Detektor-Baugruppe, gekennzeichnet durch
 - a) ein Gehäuseteil mit einem darin gebildeten Ausrichtloch,
 - b) eine Lichtleitfaser mit einem in ein Ende des Ausrichtlochs ragenden Endabschnitt,
 - c) ein Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelement am anderen Ende des Ausrichtlochs und
 - d) eine mit dem Gehäuseteil kombinierte Vorrichtung zum Einrasten des Bauelements in einer Position, in der sich eine exakte Ausrichtung zur optischen Kopplung mit der Lichtleitfaser ergibt.
5. Baugruppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtemitter- oder Lichtdetektorfläche des Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelements nicht wesentlich größer als die Fläche des Endes der Lichtleitfaser ist.
6. In einem Gehäuse untergebrachtes Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelement, gekennzeichnet durch ein Gehäuseteil, in dem ein Ausrichtloch angebracht ist, das auf eine Lichtquellen- oder Lichtdetektorfläche ausgerichtet ist, wobei das Ausrichtloch einen zur Aufnahme einer Lichtleitfaser geeigneten Durchmesser hat, so daß durch Einschieben einer Lichtleitfaser in das Ausrichtloch eine exakte optische Kopplung erzielt werden kann.
7. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gruppe von Ausrichtlöchern und eine entsprechende Gruppe von Einrastvorrichtungen enthalten sind.

BAD ORIGINAL

8. Baugruppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gruppe von Ausrichtlöchern und eine entsprechende Gruppe von Lichtleitfasern, Bauelementen und Einrastvorrichtungen enthalten sind.
9. Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gruppe von Ausrichtlöchern und eine entsprechende Gruppe von Lichtquellen- oder Lichtdetektorflächen enthalten sind.

Patentanwälte

3004379

Dipl.-Ing.
E. Prinz

-

Dipl.-Chem.
Dr. G. Hauser

-

Dipl.-Ing.
G. Leiser

Ernsbergerstrasse 19

8 München 60

Unser Zeichen: T 3292

4. Februar 1980

TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED
13500 North Central Expressway
Dallas, Texas, V.St.A.

Gehäuse für ein in der Lichtleitfaseroptik verwendbares
Bauelement und Bauelement mit einem solchen Gehäuse

Die Erfindung bezieht sich auf das Einbauen von Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelementen in Gehäuse und insbesondere auf ein selbstjustierendes Gehäuse für den einfachen, kostengünstigen und in großem Maßstab durchführbaren Zusammenbau von Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelementen in der Lichtleitfaseroptik.

Das Gehäuse enthält ein Ausrichtloch und eine Einrastvorrichtung zur Selbstausrichtung des Lochs auf die lichtemittierende Fläche eines Lichtemitter-Bauelements. Das Einschieben einer Lichtleitfaser in das Loch ergibt dadurch eine exakte Ausrichtung für die optische Kopplung der Lichtleitfaser mit der Lichtquelle.

Der kritischste Schritt beim Zusammenbau einer unter Verwendung von Lichtleitfasern arbeitenden Datenübertragungs-

Schw/Ba

Q30033/0771

Verbindung ist die genaue Ausrichtung der Lichtleitfaser bezüglich des Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelements zur Erzielung eines guten optischen Kopplungswirkungsgrades. Gewöhnlich liefern die Hersteller von Bauelementen Schwalbenschwanzbaugruppen, in denen das Ende einer Lichtleitfaser dauerhaft sehr nahe beim Lichtemitter befestigt ist. Der Benutzer braucht sich dann nur mit einer Verbindung von Lichtfaser zu Lichtleitfaser befassen.

Typische Kerndurchmesser für Lichtleitfasern mit mittlerer Leistungsfähigkeit betragen 0,38 mm (0,015 inch) nur für Kunststofffasern und 0,2 mm (0,008 inch) für Glasfasern oder kunststoffummantelte Fasern aus Siliziumdioxid. Die Industrie hat nach guten Verfahren zur Erzielung der Ausrichtung zwischen der Lichtleitfaser und der lichtemittierenden Diode gesucht, die einfach, kostengünstig und für Montagevorgänge in großem Maßstab geeignet sind.

Für die Faserausrichtung sind zwei Lösungen angewendet worden. Bei der ersten Lösung ist eine großflächige Lichtemitterfläche benutzt worden, damit der Bedarf für eine kritische Ausrichtung vermieden wird. Diese Lösung ergibt reproduzierbare Ergebnisse, doch ist der optische Kopplungswirkungsgrad auf Grund der Flächenfehlانpassung extrem niedrig.

Die zweite Lösung, die die häufigst angewendete Lösung für Systeme mit hoher Leistungsfähigkeit ist, besteht darin, entweder die Lichtleitfaser oder den Lichtemitter an einem XYZ-Mikromanipulator zu befestigen, während das jeweils andere Bauteil festgehalten ist. Bei in Betrieb befindlichem Lichtemitter und einem am Ausgangsende der Lichtleitfaser angebrachten Lichtdetektor werden der Lichtemitter und die Faser relativ zueinander bewegt, bis ein optimales Ausgangssignal

erzielt wird. Anschließend wird Epoxydharz zur Erzielung einer dauerhaften Verklebung benutzt. Dies ist ein langsamer, zeitraubender und teurer, nur in kleinem Rahmen durchführbarer Lösungsweg.

Nach der Erfindung ist ein in einem Gehäuse untergebrachtes Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelement gekennzeichnet durch ein Gehäuseteil, in dem ein Ausrichtloch angebracht ist, das auf eine Lichtquellen- oder Lichtdetektorfläche ausgerichtet ist, wobei das Ausrichtloch einen zur Aufnahme einer Lichtleitfaser geeigneten Durchmesser hat, so daß durch Einschieben einer Lichtleitfaser in das Ausrichtloch eine exakte optische Kopplung erzielt werden kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung ist eine in der Lichtleitfaseroptik einsetzbare Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Baugruppe mit einem Gehäuse, das ein Ausrichtloch aufweist, in das ein Ende einer Lichtleitfaser geschoben ist. Am anderen Ende des Ausrichtlochs befindet sich ein Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelement, das exakt in seine Position bezüglich des Lochs einrastet, wodurch eine präzise Ausrichtung zur Erzielung der optischen Kopplung des Bauelements mit der Lichtleitfaser erhalten wird.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist das Gehäuse selbst, das präzisionsgeformt ist, so daß es eine Vorrichtung zur Aufnahme einer optischen Faser und eine Vorrichtung zum Einrasten eines Lichtemitter- oder Lichtdetektor-Bauelements enthält; dadurch wird eine Vorausrichtung in dem Gehäuse erzielt, so daß das Bauelement und die Lichtleitfaser mit einem Gehäuse zusammengebaut werden können, damit sich eine exakte optische Kopplung ohne Präzisionsausrüstung ergibt. Für die hier vorliegende Beschreibung bedeutet der Ausdruck "präzisionsgeformt" Toleranzen von $\pm 25 \mu\text{m}$ (1,0 mil); der Grad der Genauigkeit ist jedoch für das Konzept der Erfindung nicht kritisch.

Die Erfindung wird nun an Hand der Zeichnung beispielshalber erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Ausführungsform einer selbstausgerichteten, in der Lichtleitfaseroptik verwendbaren Lichtemitter-Baugruppe und

Fig.2 eine perspektivische Ausführung einer geringfügig abgewandelten Ausführungsform der Erfindung.

Die in Fig.1 dargestellte Baugruppe enthält ein präzisionsgeformtes Gehäusesockelteil 11, eine Lichtleitfaser 12, eine Leuchtdiode 13, die auf einem Leiterraahmen 14 befestigt ist, sowie eine präzisionsgeformte, mit Schnappwirkung aufsetzbare Kappe 15. Das Sockelteil 11 enthält ein Ausrichtloch 16, in das das Ende der Lichtleitfaser 12 einzuschieben ist. Die Leuchtdiode 13 ist beispielsweise durch Anwendung eines optischen Mikroskop-Fadenkreuzes in exakter Position auf dem Leiterraahmen 14 angebracht. Beim Zusammenbauen wird der Leiterraahmen 14 mit Hilfe von Stiften 17 und 18 an Ort und Stelle eingerastet, die in Ausnehmungsbereiche 19 und 20 passen, wodurch das Anbringen der Kappe 15 in ihrer Position auf dem Sockelteil 11 zur Folge hat, daß die Lichtemissionsfläche der Leuchtdiode 13 exakt auf das Loch 16 ausgerichtet wird. Das anschließende Einschieben der Lichtleitfaser 12 in das Ausrichtloch 16 ergibt daher einen optimalen optischen Kopplungswirkungsgrad ohne eine weitere Verwendung von Präzisionsgeräten.

Die Lichtleitfaser kann beispielsweise durch Verwendung eines lichtdurchlässigen Epoxydharzklebers im Ausrichtloch 16 befestigt werden. Der Rest des Hohlraums innerhalb des Sockelteils 11 kann beispielsweise mit schwarzem Epoxydharz gefüllt werden, damit eine zusätzliche mechanische Halterung für die Faser geschaffen wird.

Die in Fig.2 dargestellte Ausführungsform enthält das gleiche Sockelteil 11, die Lichtleitfaser 12, die (nicht dargestellte) Leuchtdiode 13, den Leiterrahmen 14 und die Kappe 15. Außerdem ist ein zusätzliches Teil 21 mit einer daran befindlichen Verlängerung 22 enthalten, damit eine bessere mechanische Halterung für die Lichtleitfaser 12 entsteht.

Prototypen wurden unter Verwendung des aus Kunststoff bestehenden Lichtleitfaserkabels des Typs Dupont PFX-PIR 140 mit einem Kerndurchmesser von 0,38 mm und mit einem bei 790 Nanometer strahlenden Gallium-Aluminium-Arsenid-Infrarotemitter mit einer Lichtemissionsfläche mit einem Durchmesser von 0,3 mm (0,012 inch) gebaut. Die erhaltenen optischen Kopplungswirkungsgrade waren bei äquivalenten Erträgen so hoch wie die normalerweise unter Verwendung der Ausrichtung mit XYZ-Mikromanipulatoren erhaltenen Wirkungsgrade. Die Montagezeit wurde jedoch stark reduziert.

Zahlreiche Modifikationen der Erfindung sind möglich. Beispielsweise kann das gleiche Gehäuse zur Erzielung einer exakten Ausrichtung zwischen einem Detektor-Chip und der Lichtleitfaser verwendet werden. Außerdem kann die Einrastvorrichtung zum Anbringen des Leiterrahmens statt an der Kappe 15 auch am Sockelteil 11 angebracht werden. Das Einrasten kann auch mit Hilfe anderer Mittel als mit den Stiften 17 und 18 erzielt werden. Beispielsweise können im Sockelteil 11 oder in der Kappe 15 Löcher oder Schlitzte angebracht werden, in die Laschenteile am Leiterrahmen eingepaßt werden können. Die Erfindung umfaßt auch die Anwendung des gleichen Prinzips zum Einbauen einer Gruppe aus Emitter- und/oder Detektor-Bauelementen mit entsprechenden Ausrichtlöchern und Lichtleitfasern.

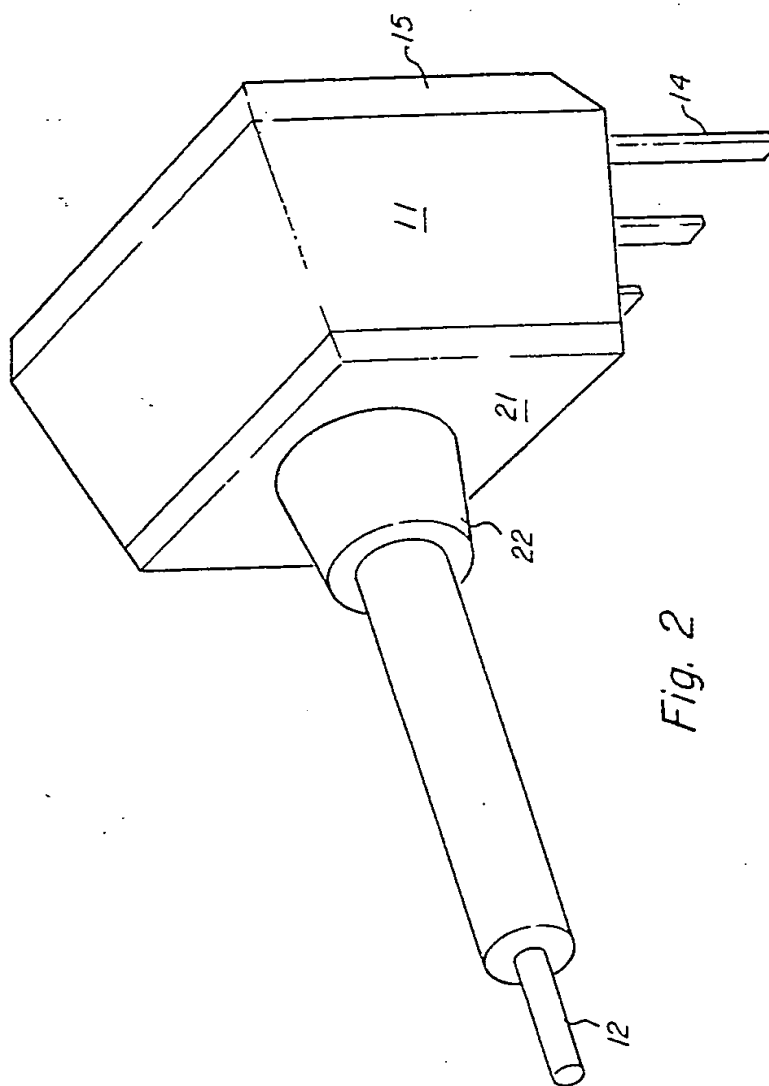


Fig. 2

P 30 04 379.9

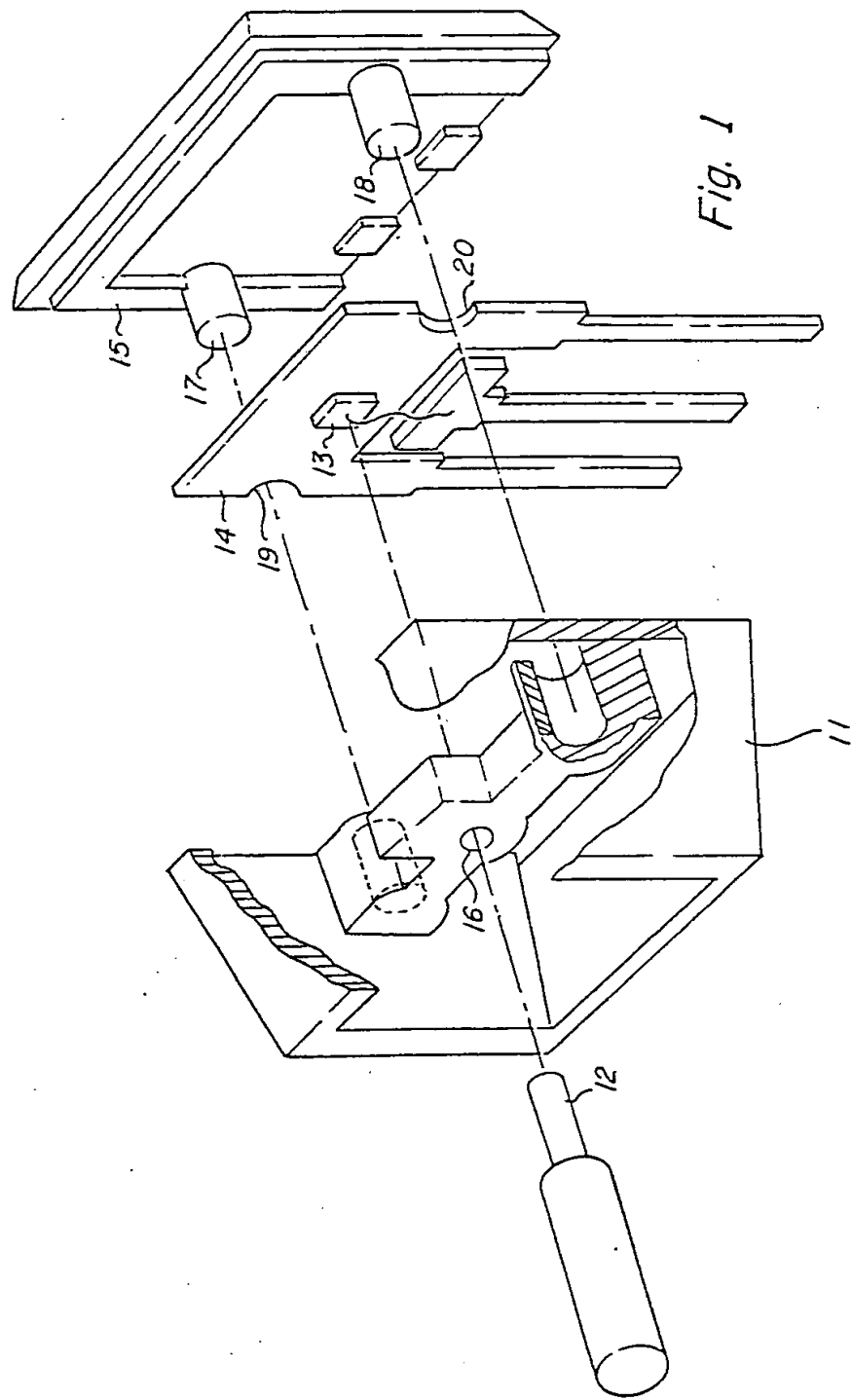
030033/0771

NACHGEREICHT

- 10 -
3004379

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

30 04 379
G 02 B 5/14
6. Februar 1980
14. August 1980



P 30 04 379.9

030033/0771